

BEST AVAILABLE COPY

File 347:JAPIO Nov 1976-2005/Feb (Updated 050606)

(c) 2005 JPO & JAPIO

2/5/1
DIALOG(R) File 347:JAPIO
(c) 2005 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

00523800
INJECTION LASER

PUB. NO.: 55-011400 [JP 55011400 A]
PUBLISHED: January 26, 1980 (19800126)
INVENTOR(s): DONARUDO AARU SHIFURUSU
ROBAATO DEI BAANAMU
UIRIAMU SUTOREIFUAA
APPLICANT(s): XEROX CORP [111440] (A Non-Japanese Company or Corporation),
US (United States of America)
APPL. NO.: 54-084351 [JP 7984351]
FILED: July 03, 1979 (19790703)
PRIORITY: 6-921,530 [US 921530-1978], US (United States of America),
July 03, 1978 (19780703)
INTL CLASS: [3] H01S-003/18
JAPIO CLASS: 42.2 (ELECTRONICS -- Solid State Components); 29.2 (PRECISION
INSTRUMENTS -- Optical Equipment)
JAPIO KEYWORD: R002 (LASERS); R095 (ELECTRONIC MATERIALS -- Semiconductor
Mixed Crystals)

File 351:Derwent WPI 1963-2005/UD,UM &UP=200535

(c) 2005 Thomson Derwent

*File 351: For more current information, include File 331 in your search.

Enter HELP NEWS 331 for details.

2/5/1

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI
(c) 2005 Thomson Derwent. All rts. reserv.

002298643

WPI Acc No: 1980-A5075C/198003

Multilayer planar injection laser - uses stripe offset geometry to
stabilise transverse mode for high pulse power

Patent Assignee: XEROX CORP (XERO)

Inventor: BURNHAM R D; SCIFRES D R; STREIFER W

Number of Countries: 006 Number of Patents: 005

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applcat No	Kind	Date	Week
EP 6723	A	19800109				198003 B
US 4251780	A	19810217				198110
CA 1134486	A	19821026				198248
EP 6723	B	19860108				198603
DE 2967561	G	19860220				198609

Priority Applications (No Type Date): US 78921530 A 19780703

Cited Patents: No-citns.; 3.Jnl.Ref; FR 2357088

Patent Details:

Patent No Kind Lan Pg Main IPC Filing Notes

EP 6723 A E

Designated States (Regional): DE FR GB NL

EP 6723 B E

Designated States (Regional): DE FR GB NL

Abstract (Basic): EP 6723 A

An injection laser includes a multilayer planar structure (161) on a substrate (160) in which at least one layer is an active waveguiding layer (168) in the plane of the p-n junction for light wave propagation under lasing conditions.

A stripe (166) confines the current concn. to a defined region of the active layer to restrict the propagating beam in the active layer to the transverse mode. A channel (162) in the substrate includes sufficient offset to stabilise the optical beam so that the power output versus pumping characteristics is linear over an extended range of operating currents.

Title Terms: MULTILAYER; PLANE; INJECTION; LASER; STRIPE; OFFSET; GEOMETRY; STABILISED; TRANSVERSE; MODE; HIGH; PULSE; POWER

Derwent Class: V08

International Patent Class (Additional): H01S-003/06

File Segment: EPI

⑨ 日本国特許庁 (JP)

① 特許出願公開

② 公開特許公報 (A)

昭55-11400

⑩ Int. Cl.³
H 01 S 3/18

識別記号
厅内整理番号
7377-5F

⑪ 公開 昭和55年(1980)1月26日

発明の数 2
審査請求 未請求

(全 11 頁)

⑬ 注入形レーザ

⑭ 特願 昭54-84351

⑮ 出願 昭54(1979)7月3日

優先権主張 ⑯ 1978年7月3日⑮米国(US)

⑯ 921530

⑰ 発明者 ドナルド・アール・シフルス
アメリカ合衆国カリフォルニア
州94022ロス・アルトス・モン
トクリア・ウェイ1337

⑰ 発明者 ロバート・ディ・バーナム
アメリカ合衆国カリフォルニア

州94022ロス・アルトス・ヒル
ス・エスペランザ・ドライブ26
343

⑰ 発明者 ウィリアム・ストレイファー
アメリカ合衆国カリフォルニア
州94306パロ・アルト・フエア
フィールド・コート263

⑮ 出願人 ゼロツクス・コーポレーション
アメリカ合衆国コネチカット州
スタムフォード(番地なし)

⑯ 代理人 弁理士 中村稔 外4名

明細書

1. 発明の名称 注入形レーザ

2. 特許請求の範囲

(1) 少なくとも1点は、ホール結合面内にあつて発光時に光波を伝導させる活性層底面である前記ブレーナ構造体と、凹面を鏡面させて活性層の鏡面側内に閉じ込めてそれにより活性層内の伝導ビームを鏡モードに制限する手段とから成る注入形レーザにおいて、前記閉じ込め手段の形状の長さ方向に沿つた少なくとも1点にストライプオフセット形状を含み、そのオフセット部分は、ランビング面に對するパワー出力の特性が拡大した動作範囲内にわたつて凸形であるよう光ビームを安定にするのに十分であることを特徴とする注入形レーザ。

(2) 前記ストライプオフセット形状は前記状でかつ前記ブレーナ構造の両端部に対して直角でないことを特徴とする特許請求の範囲第(1)項記載の注入形レーザ。

(3) 直角状であるつて直角でない前記ストライプは、

前記ブレーナ構造体の両端面に対して約88°の角度をなして位相決めされていることを特徴とする特許請求の範囲第(2)項記載の注入形レーザ。

(4) 前記ストライプオフセット形状は、各端部が直角状でその間に凹面部分を含むことを特徴とする特許請求の範囲第(3)項記載の注入形レーザ。

(5) 前記凹面部分の曲率半径は、約1mmであることを特徴とする特許請求の範囲第(4)項記載の注入形レーザ。

(6) 前記凹面部分は、同一の曲率半径を有する2つの凹面部分を有することを特徴とする特許請求の範囲第(5)項及び第(6)項記載の注入形レーザ。

(7) 前記メドライプオフセット形状は、台形部分とどれにつながる直角部分とから成ることを特徴とする特許請求の範囲第(7)項記載の注入形レーザ。

(8) 前記ストライプオフセット形状は、中央部の前記直角状部分と、これに結合された2つの台形部分とから成っていることを特徴とする特許

日本の電機器の輸出額の比率。

19) 前記ストライプオフセット形状は、直四形状部分とこれに結合された円形ループ部分とから成ることを特徴とする特許請求の範囲は(1)前記の注入形レーベ。

20) 前記ストライプオフセット形状は、その形状の長さ方向に沿つて複数のオフセット部分を有することを特徴とする特許請求の範囲は(2)前記の注入形レーベ。

21) 前記ストライプオフセット形状の凹部は、2 ルロないし20 ルロの範囲内にあり、前記多段オフセットの外方向への広がりは、1 ルロないし5 ルロの範囲内にあり、前記ストライプオフセット形状の全體の空間的周期長さは、5 ルロないし100 ルロの範囲内にゐることを特徴とする特許請求の範囲は(3)前記の注入形レーベ。

22) 前記ストライプオフセット形状は、由々くねづた形状を有することを特徴とする特許請求の範囲は(4)前記の注入形レーベ。

23) 前記ストライプオフセット形状は、複数の前記形状部分と第1直四形状部分と第2直四形状部分と、直四形状部分と複数の直四形状部分と平行でしかも四従している第3直四形状部分と第4直四形状部分とから成ることを特徴とする特許請求の範囲は(5)前記の注入形レーベ。

24) 前記ストライプオフセット形状は、直四形状部分に結合されたゆるやかに広がる放物線形状部分から成ることを特徴とする特許請求の範囲は(6)前記の注入形レーベ。

25) 前記オフセットストライプ形状は、ゆるやかに広がつた複数の放物線形状部分から成ることを特徴とする特許請求の範囲は(7)前記の注入形レーベ。

26) 少なくとも1層が同一の結合面内にあつて発光時に光波を伝播させる活性母板面である、母板上に複数の多角形フレーム構造と、母板を中央させて活性層の側限領域内に閉じ込められたそれにより活性層内の反応ビームを制セードした制限

する手段と、前記体内にひるチヤンキルと、前記チヤンキル形状の長さ方向に沿つた少なくとも1点に含まれるオフセット形状とから成つており、前記オフセット形状は、ランピング位置に対するパワー出力弱性が拡大した動作位置間にわたつて凹形となるよう充ビームを安定化するのに十分であることを特徴とする注入形レーザ。

11 前記オフセット形状は、前記プレート構成体の端部に対して直四形状であつて車輪でないことを特徴とする特許請求の範囲第4項記載の注入形レーベ。

12 前記オフセット形状は、前記部分と、その各端に設けられた直四形状部分とから成ることを特徴とする特許請求の範囲第5項記載の注入形レーベ。

13 前記凹部部分は、同一の凹部半径を有する2つの凹部部分を有することを特徴とする特許請求の範囲第6項記載の注入形レーベ。

14 前記オフセット形状は、直四形状部分とこれに

結合された台形部分とから放ることを特徴とする等腰三角の底辺の頂点の底入形レーナ。

四〇 前記オフセット形状は、中央部の直四形状部分と、これに結合された2つの台形部分から成っていることを特徴とする特許請求の範囲は40項記載の注入形レーヤ。

四一 前記オフセット形状は、直四形状部分とこれに結合された円形ループ部分とから成ることを特徴とする特許請求の範囲は41項記載の注入形レーヤ。

四二 前記オフセット形状は、その形状の長さ方向に沿つて複数のオフセット部分を含むことを特徴とする特許請求の範囲は42項記載の注入形レーヤ。

四三 効配ストライプオフセット形状は、よりくねつた形状を有することを特徴とする特許請求の範囲は43項記載の注入形レーヤ。

四四 前記オフセット形状は、直四形状部分とこれに結合されたややかに広がる放物四形状部分とから成ることを特徴とする特許請求の範囲は44項記載の注入形レーヤ。

記憶の注入形レーザ。

四 前記オフセット形状は、やるやかに広がつた複数の放物線状部分から成ることを特徴とする特許請求の範囲10項記憶の注入形レーザ。

3 発明の詳細を説明

本発明は、半導体注入形レーザ、射出すると基本モード動作に沿するヘテロ射出 $Q_0A_0:Q_0A_0A_0$ レーザに口する。

発明の射出形を射出するため、半導体注入形レーザの開発に多くの同心がなせられている。これは、たとえば光ファイバ伝送、光学ディスク等に組み込みに最初光学成像部及び最初光学回路に必要な条件に合うよう、出力パワーが高くかつダンピング注入入力に対する光出力の特性を改変したものが求められているからである。

ヘテロ射出レーザは、沿岸凹凸のヘリカルに沿う直角状ストライプ射出を有している。この直角状のすなわち1口に凹凸されたストライプ射出は、細化ストライプ、拡張ストライプ、打込みストライプ、凸体ストライプ又はプレーナストライプであつてもよい。この形状の射出をするレーザでは、ほんの微ミリワットの出力レベルの凹凸のバルスで動作をさせてもその光出力は凸凹形となる。また、インス動作の間にこの光出力に凸凹

動作が固定される。これらの特徴形及び緩和緩和形は、商業的に応用するのに適する高い光強度及び一様な出力を形成するのに適さしくない。

極めて凹の深い、たとえば2口の直角状直角ストライプ射出により、しかも傾斜近で低次模モード射出すなわち基本モード射出が得られる。しかしながら、射出レベルが低い場合には、このような深い凹のストライプ形状を有するものでさえも高次モードが現われる。

これらの出力特性形は、しばしば「よじれ (winko)」と呼ばれ、通常いくつかの要因により生じるものと思われている。ダンピング時の利得特性の形状は、ベル形をしており、その中心部において利得が最大となつてゐる。しかしながら、出力パワーが微ミリワット(たとえば2mWないし4mW)になると、利得の飽和状態に到達する。その利得特性の形状の両端部の凹凸利得は、中心部の利得に近いかぎりはそれ以上である。結果として、この利得特性の形状が変化し、その形状に2口のことが現われたり、射出

モードが不安定となることがある。突凹には、射出形の活性領域の、直角状ストライプの端部すなわち「口部 (lungs)」に対してストライプ口の中心にある部分の其下の位置において射出キヤリヤの結合が生じている。図2に、基本モード TE_{00} 並びに他の射出モード、特に、レーザの面上に沿つた TE_{01} モードがその各モード内に連絡合することである。いずれの場合にも、モードの特徴形が保存する。

本発明の主な目的は、注入形レーザの基本モード動作を均等化することである。

本発明の別の目的は、レーザのプレーナ射出上のストライプオフセット形状として以下に述べるものにより、この均等化を与えることである。

本発明の別の目的は、出力パワーが高く、射出に対する光出力特性の特徴形(凸凹ダンピング)がなく、かつバルス動作状態にシケる緩和緩和を除去したストライプオフセット形状を提供することである。

本発明によれば、射出モードを安定にするストラ

1ブオフセフト形状を有する、タロアレーナロの往入形レーザ、たとえば、ニドヘテロロ追 $0.0A_0: 0.0A_1A_0$ レーザが提供されている。また、このオフセフト形状により、2つ苦しくはそれ以上の動作モードの間に光学的な結合が生じる。このオフセフト形状のために、往入タヤリヤはストライプを均勧つて凸凹の活性領域にかけて優先的に結合してその光路を固定しつつ出口方向がモードを不安定にするのを防止する。

「オフセフト形状」とは、凹凸形状の少なくとも一点にかけて均勧その他の凹凸がひるレーザのへき出ロ面に對して均勧でないストライプ苦しくは活性チャンネルその他の凹凸の形状を意味する。凸凹形状は、均勧伝導的に凹凸形状でないかフレーザ出ロのへき出ロ面に對して均勧である。本発明では、これらの形状は、へき出ロ面に對してある均勧をなしていよいし、その均勧の一点にかけて均勧してもよいし、その均勧に沿つてステップ凹凸をなしていよいし、あるいは、活性の凹凸に均勧した均勧のストライプ

分子から成つてもよい。このような結合はいずれも、この形状により、高次モードが活性領域の活性出ロ形状内に逆反射苦しくは逆放射するといふ点においてオフセフトであるといふことができる。高次モードは、基本模モードに比べてしない位が高いので伝播できない。单一動作モードが安定をのは、オフセフト形状により、活性領域の形状の凹凸部にかける活性領域が、光ビーム位置のシフトを防止するからである。従つて、タヤリヤの結合が、その凸凹をわちウイングに対してこの領域の中心部にかけて均勧に生じ過ぎることはない。

このオフセフト形状を利用することにより、均勧に對するパワー出力の特性に凹凸形状が反映されることなく、しかも均勧活性を除去するとともにないイルス出力パワーを均勧しながら基本模モード動作を行なうことができる。これらの有利な特性は、レーザのしない位をそれほど高くすることなくねられる。

本発明の目的及びその均勧均勧及び本発明の

さらに十分な理解は、添付図面とともに次の説明を参照することにより明らかになりかつ理解されるであろう。

図1図を参照すると、本発明の1実験例によるヘテロ結合往入タヤリヤ10が取扱的に図示されている。レーザ10並びに他の設置するレーザ構造の構成は、従相エピタキシ技術又は分子ビームエピタキシ技術により行なつてもよい。これらの技術は既に既に開発である。図1-2(活性)、1-3、1-4、1-5及び2-0は、それぞれ、 $\text{Al}_0\text{Ga}_1-x\text{Al}_x\text{As}$ 、P層 $0.0A_0$ 、P層 $0.01-x\text{Al}_x\text{As}$ 並びP層 $0.0A_0$ から成つてもよい。ただし、X及びYは同一である。たとえば、これらの層は、それぞれ他の均勧を有する。

$0.00,7\text{Al}_0,3\text{As}$ であつてもよい。図1-4及び1-5の均勧は2μmである。活性層もまたP層 $0.0A_0$ であつてもよく、ただし、その構成は、分子のペンドリタップ、たとえば、 $0.0,99\text{Al}_0,0,05\text{As}$ をもつてている。図2-0の均勧は0.3μmであつてもよい。

均勧界によく知られているように、これらの均勧の均勧は逆にしてよい。

51-1404均勧2-2内に形成された均勧を介してストライプオフセフト形状2-6を破けるために從次の均勧技術及びフカトリトグラフ技術を利用してよい。

レーザ10は、A均勧気接点にてを形成させ、2-4に示すようにメタライズして所要の均勧、たとえば、約350μmまでへき出されてもよい。

本明細書には、取扱ストライプ形状を図示しているが、ストライプA及びストライプB均勧に對する所要の均勧を均勧に入れながら基本モードバターンを削除するため他の異なる均勧のストライプ形状を用いてもよい。

また、このオフセフト形状は、チャンネル活性体ヘテロ構造レーザの形状に設けられてもよく、この場合には、活性領域の均勧形状を形成するチャンネル又は均勧は、均勧活性のへき出部に對してある均勧をなしているか苦しくは均勧でなく、又は本文に図示したどのオフセフト形状のテナ

ンタルである。この場合には、この口又閉込めストライプは、筒体チャンネルの形状を有してもよい。さらに、レーザ内の反射鏡はを形成する他の手段を利用してもよい。

このストライプオフセット形状26は、レーザ10のヘッド面28 Kに對して角度 θ をなして位臵決めされている。良好なモード制御を得るために、ストライプの口は、通常8 mmないし20 mmである。しかしながら、より高い出力パワーを得るためにより広い口のストライプを用いてもよいが、より大きな角度 θ 、たとえば $\theta = 5^\circ$ が用いられてもよい。図2図には、レーザ10のストライプオフセット形状26の角度 θ が、ヘッド面部28の平面に對して $\theta = 0.5^\circ$ 、 1° 、 2° 及び 5° の場合を示す。 $\theta = 2^\circ$ の場合には、このオフセット形状26により好られ、ランピング位置に対する出力パワーの特徴は、ランピング位置が高いときでも、低れた位置を示す。しかしながら、 $\theta = 0^\circ$ 、 0.5° 及び 1° の場合には、その曲面上に、ねじれ $\pm 30^\circ$ が現われる。 $\theta = 0^\circ$

及び 5° の場合のオフセット形状26を有するレーザ10の波長スペクトルを示す。注意すべきことは、角度 θ が大きくなつた場合は、それに對応して全スペクトル出力口が広くなることである。また角度 θ が大きくなるにつれてスペクトルは、波長の大きな方へ移動する。

この角をなしているストライプ形状を有するレーザ10は、且つストライプ形状を用いる從來のレーザよりもわずかにないし高い位に對して動作する。応用時には、これらの小さなしのい口のわずかな相違は目視ではない。

基本的モードの口をいかに造成すべきに對しては、次のようである。オフセット形状26を有するレーザ10、特に、 θ が $\pm 2^\circ$ にゆきい場合には、このレーザは、角度 θ をなしたストライプの方向に正規に曲つた活性層14の反射鏡内では発光しない。光ビーム路が活性層14のランピング位置を通過する場合でさえも光ビームがシフトして、しのい口を最小にする。図4図のスペクトルのシフトは、このビームのシフトと相図性があ

特開昭55-11400(5)

の從來のストライプレーザでは、約5 kWの出力パワーでねじれ $\pm 30^\circ$ が生じた。 θ が $\pm 2^\circ$ Kゆきい場合には、レーザ10は、約2.8 kWに對して、 $\pm 30^\circ$ 以上の出力パワーが加わる場合でさえもこのようなねじれ $\pm 30^\circ$ を全く生じない。 $\theta = 0.5^\circ$ 若しくは 1° の場合には、このねじれ $\pm 30^\circ$ は、從來のストライプレーザに比べてそれほど目立たない。

図5図では、 $\theta = 0^\circ$ の場合にかけ、レーザ10のペルス状出力が示されている。この出力は、約40W、たとえば30W若しくは40Wである。注目すべきは、図和図 ± 32 である。図32図では、レーザ10は、 $\theta = 2^\circ$ のオフセット形状を有している。しかしながら、この角度 θ をなした形状を有するレーザ10の出力は、このようないく和図 ± 32 から開放されている。このようないく和図 ± 32 は、出力パワーが極めて高いレベルになるまで現われない。

図4図には、從來のストライプレーザにかけ、波長スペクトルと、 $\theta = 0.5^\circ$ 、 1° 、 2° 及

び 5° の場合のオフセット形状26を有するレーザ10の波長スペクトルを示す。注意すべきことは、角度 θ が大きくなつた場合は、それに對応して全スペクトル出力口が広くなることである。また角度 θ が大きくなるにつれてスペクトルは、波長の大きな方へ移動する。

レーザビームは、ストライプ形状の口の中心部に對応する活性層内に閉じ込められないので、そのビーム自体により、ストライプの口部分にかけた吸収剤が、照射した注入タキリヤをシフトさせて屈曲して再結合することによりストライプの中心部にかけた剤が逆流するか若しくはそれ以上になるのを防止している。

また、TE₀₀ (底波の)モードは、ヘッド面から反射されるとTE₀₁モード及び他の高次モードを発生する。これらの剤は、TE₀₀モードの場合はよりも小さい。というのは、これらの横方向の広がりが大きく、したがつてこれらのモードは、吸収剤のそれほど広くないランピング領域内を伝播するからである。しかしながら、これらのモードは、吸収剤を小さくするよう位に作用し、これらの相互作用又は共口的位相作用によるモードの結合がオフセットストライプレーザの安定モード

アとキムとおきてるよ。

この基本積モードの安定化は、他の模式のストライプカフセクト形状により改良してもよい。図5図では、このヘテロ結合性入射レーザ40は、ヘテロ結合の刃42、44、46、48及び50から成り、かつは1図のレーザ10と同じ口縫を有してもよい。たとえば、 $\text{P}\square\text{B00.7A40.8A0}$ (B0 をアーブ、刃長約2.0mm) \square B00.95A40.68A0 又は $\text{P}\square\text{B0A0}$ (B0 をアーブ、刃長約0.15mm)、 $\text{P}\square\text{B00.7A40.8A0}$ (B0 をアーブ、刃長約1.5mm) 及び $\text{P}\square\text{B0A0}$ (B0 をアーブ、刃長約0.7mm)が、口縫エピタキシ技術により \square B0A0 基体上に形成的に成長する。その初期体の \square 口上に Si_3N_4 口53をブリズマ照射した後、ストライプカフセクト形状54が、後次のフォトドリットタラフ技術及びブリズマエピタキシ技術により形成される。次に、 Zn を細く挿入した後 $\text{Ti}-\text{Pd}-\text{Au}-\text{Si}$ を口封する。この口封体の空口長は、たとえば約5.0mmであるつてもよい。カフセクト形状54は、刃口部分55とヘリコリ

この場合には、レーア 4.0 は、直角状直角ストライプ形状を有する從容のレーアの助作と極めて類似している。この場合には、比類的底いペワーベル、たとえば 3 dB ないし 6 dB・IC 並んでねじねじ 6.8 が誕生する。

第1図のストライプオフセット形状26のねじ谷のように、第5図のオフセット形状54も第35図に示すような入口及び出口を陥落する作用を有する。

改良したモード仰仰は、改のようにして行なわれる。活性層46の導波管はの円筒部分58において、芯本モードすなわちTE₀₀モードは、双曲のしらいの伝播路を沿うる。別途の、すなわち空間的に固定された任意道路は、所定道路よりもかなり高い。といふのは、円筒部分58により、放射口損失が生じかつ導波管の中心部分からビームが定位するからである。芯本モードの中心部は、導波管の円筒58'の外側にあらる半径の大きさを約58°の方へシフトする。従つて、芯本モード道路の位置は、その初期特性の形状及び円筒部分58の放射口損失により安定化される。

特開昭55-11400(6)
図84に直角な2つの凸凹状部分80及び82と
から成つており、その口は約1.0mmでかつても
よい。しかしながら、このストライプ部は、この
オフセット部状において直角な被覆をもつてゐる。
ストライプ部を大きくすると、直角の凸凹部
は減少するが出力ペワーレベルは、おじれの発生
が大きくなる口を有する。

図 6 図では、レーダ 40 について、窗口部分 58 の曲率半径を $R = 1.0$ m でなくしくしかつりを約 8.6° に守りしくした場合と、 $R = 2.0$ m でかつりを約 0.43° にした場合における、ダンピング比既に対しても西を通過する光パワー出力を示す。いずれの場合にも、曲率 58' の円弧の長さは、それぞれ約 150 m であり、窗口部分を通過する通過の全長は約 300 m である。

以上6回に示すより、 $R=1\Omega$ の場合には、しない回の3回を除く回はレベルに対し、その回既にに対する元出力特性は図れた回特徴を示す。ねじれが回りとなる回に、直を過渡する出力レベルが 10 mW に到達してしまった。一方、 $R=2\Omega$

高次モードの場合は、基本モードの場合よりも内側部分よりのエネルギーをかける場合が多い。

活性部位の歯根領域の直立状部分 60 及び 62 では、マーク位置は安定している。というのは、臼歯部分 58 の変位したピームは、直立状部分 60 及び 62 の中心部分に対して疊合していないからである。ピームは、直立状部分 60 苦しくは 62 のどちらかを伝導する場合、この場合は、ほどのしない位置はであり、このピームは、この領域において高利得を利用してるのでピームは、歯根領域の中心部の方へ移動するだろう。

また、光が円筒部分 58 から直口状部分内へ結合するにつれて、直口状部分の許容高次モードが、基本モードと同時にすべて部分的に四回される。円筒部分 58 から出る変位ビームは、これらの直口状部分 60 及び 62 内でこれらの高次モードを励起する。励起したように、この動作により、ストライプオフセット形状の口部分の下にある低共振ビング口は適しく伸展・収縮・倒れ付近の運動で口の口の部分を絞ることの合分を利かせた場合

せ、それにより、抵抗モードすなわち TE₀₀ + - の位置を安定化させる。

前述したように、このオフセット形状においてストライプ口を大きくすると、ねじれを発生せずに元パワー出力が大きくなる。これは、ピームの円周部分 58 の中心部からの変位量が、ストライプ口の増大とともに大きくなるからである。凸凹形状の田口状部分 60 及び 62 において発生した抵抗モードは、円周部分 58 から出る対称性ピームによりしだいに田畠される。したがって、ストライプ口が広いことにより、これらの抵抗モードが部分的に遮断されて田畠のように余分な利得を除去する。つまり、凸凹形状部分におけるとの抵抗モード田畠が、凸凹形状に田畠した活性刃の凸凹ビンディング口に近似した凸凹形状の内部に発生した余分なキャリヤーを除去するようになつてたり、それによりねじれを防止しあつ抵抗モードを安定化する。

図 9 図では、凸体 160 を示す。その凸体 160 内には、凸凹成形口にテインキル 162 が形成さ

れている。この図では、テインキル 162 の形状は、円周部分 164 によりカフセクトされている。このテインキルの形状を定めるために、他の図に示す 4 例の他のオフセット形状を用いてよい。

オフセットテインキル 162 を形成した後、凸凹成形が施され、たとえば図 10 図に示すような口を形成する。凸凹成形手段もまたテインキル 162 に因縁して抜けられている。この手段は、図 10 図に図示するように凸体テインキル 162 と同一形状を有しておかつその口が 90° である凸凹成形ストライプ 166 の形状を成してもよく、ただしふは、 0° ないし 10° の範囲である。しかしながら、この凸凹成形ストライプ 166 は、テインキルがその全長にわたつて比較的一貫にビンディングされる限り、テインキル 162 と全く同一の形状である必要はない。

動作において、テインキル 162 の口部は、凸凹成形手段口に十分に近接しているのでホールド合平面上において光学的手段を形成することができる。テインキル口部がたとえば 0° ないし

73° 0° の範囲内にあれば、この手段は容易に形成される。活性刃成形口と凸体 160 との間の距離は、 0° 1° ないし 0° 6° の範囲内にあり、かつ活性刃成形口と 168 の距離は、その A2 合成部が発達通り ($0.5 \times 50.3, 0.2 \leq y, 2 \leq 0.8$) である場合には約 200 μ ないし 0° 5° の範囲である。したがつて、テインキル 162 は、ホールド合平面上内で凸凹を形成する別の手段として作用し、オフセット形状を設けると、ビンディング口成形レベルが高い場合でも凸凹に対するパワー特性の口形状が高くなる。

本明細書では、凸体テインキル 162 について詳説は説明したが、同様なオフセット形状を形成するためにホールド合平面上において凸凹を形成する他の手段、たとえば、他の口の取る方向の凸凹成形苦しくは歯刃を変えたり、又は同様にその化合物を変えたりすることも利用される。

図 7 図には、ストライプオフセット形状としてカーン状構造を用いたものが示されており、これを抵抗モード側口を含めるために用いてよい。へ

テロ構造レーザ 70 は、すべての口が T 型等の形状である場合を除き、前記レーザ 10 及び 40 の構造と同一である。図 7 図 74、76、78 及び 80 は、エピタキシャル技術を介して、凸体 72 上に構造的に成形又は形成される。形成技術により、硬化刃 82 の開口 84 を通して凸凹型を形成する。この Zn 硫酸が、活性刃 76 まで浸透して硫化鉄 86 とホールド合 88 を形成する。

外周部分の開口 84 が、カーンが苦しくは台形のいずれかの形状の部分 90 及び直線状部分 92 により開口づけられる硫化ストライプオフセット形状を有する。カーン形の場合には、部分 90 の両口は、放物線形状を有していることを意味する。台形の場合には、部分 90 の両口は、へと開口に對してある内壁をなした V 形を有していることを意味する。凸凹形状部分 92 は、たとえば開口 84 であつてかつ長さ 200 μ であつてもよく、カーン状部分のデーターは、長さ 300 μ であつてカーン状部分の口は 8 μ から 25 μ まで広がつてゐるものであつてもよい。

第80図ないし第84図は、本発明の範囲内にある多様のストライプオフセット形状を示しており、これらは、射マード動作を安定化するのに日々の程度に有効である。第80図、第81図、第82図及び第83図は、図5図のストライプオフセット形状34から派生したものと見えてよいし、一方、図84図は、図7図のストライプオフセット形状から派生したものと見えてよい。

第80図のオフセット形状100は、1つの円角部分含めば円錐部分から成っている。第81図のオフセット形状102は、円角部分103の曲面半径Rが小さく、かつその中心部分104が直線状をなしていることを除けば、図5図の形状に極めて類似している。また、直角部分106と108の及さは似しない。

第82図では、ストライプオフセット形状110の直角状部分114内に円形ループ部分112が結合されている。第83図では、オフセット形状116には、2つの直角状部分120と122との間に1つのステップ部分が設けられている。

図84図では、ストライプオフセット形状124は、中心部の直角状部分130に結合された2つの角状部分126及び128を有している。

第85図ないし第89図は、多角の波式のストライプオフセット形状を示す。この場合には、直線が丸められたストライプ形状の段階に沿つて直線のねじれ若しくはオフセットが設けられ、直角オフセット形状の場合のように、ビームは、拘束が小さくかつ射程が最大の位置にくるようレーザの活性刀の導波管内に位置するであろう。この空間的な位置決めは、ストライプオフセット形状の曲りくねつた形状により決定される。オフセット形状のスカラップ状凹部によりその凹部付近の活性刀は導波管内に拘束モードの放射凹部が存在するので、その活性刀は内凹部の拘束は大きい。その導波管

故では、基本モードならわち低次モードが安定位置を保つ一方、高次モードはこの凹部領域においてかなり高い放射凹出矢と低い利得を有するか、若しくは、電流注入レベルが高くなるまで現われないであろう。代換的なオフセット形状のパラメータをあげると、Wは2mmないし20mmに等しく、Rは5mmないし10mmに等しくかつEは1mmないし5mmである。

第85図のストライプオフセット形状140は、前記形状のいずれともかなり異なっているが、モンピングレベルが高い場合でさえも導波管壁の凹部において射程を除去する作用を行ない、それにより低次モードの位置を安定にしやすくなっている。オフセット形状140は、1回上に定位した主直角部分142及び146から成っており、この主直角部分142及び146は、非モンピング領域である空隙部148により分離されている。この空隙領域146に隣接して小さな直角ストライプ部分148及び150が設けられている。部分148及び150をモンピングすると、部分142

の凹部部において余分なマリヤを除去し、それにより基本モードを安定にしかつねりのない、それを防止する。

図11～14図に、本発明の更に別の実験例を示す。第11図はチャンネル184を有する部体182を示し、このチャンネル184は、結晶成長前に形成されかつ第1図に示すようなストライプオフセット形状を有している。オフセットチャンネル184を形成した後、結晶成長が始まり、第12図に示すような凹部を形成する。このストライプ形状すなわち凹形開込み手段もまた部体チャンネル184と同一形状を成している。同様に、第13図及び第14図には、それぞれ第80図に示すような形状と同一の結晶成長前の部体チャンネル形状及び結晶成長後におけるストライプオフセット形状を示す。

只するに、本明細書に開示した形状において適当に設計したストライプオフセット形状が、ヘテロ結晶注入形レーザの活性刀にいて別射出凹部を形成し、それによりこの実質の射モード動作を

安定にする。

4回図の簡単な説明

第1図は、ストライプがへき開始面に対して角度 α をなしているストライプオフセット形状を有する注入形レーザの概略的斜視図である。

第2図は、ストライプの分歧が異なるレーザにおいて、ポンピング位置に対する光出力を示すグラフである。

第3・4図及び第3・5図は、凹角ストライプ形状を有するレーザと角度 α をなしたストライプ形状を有するレーザとの組合にかけたそれぞれのバルス状光出力を示すグラフである。

第4図は、異なる角度 α をなしたストライプ形状を有するレーザにかけたバルススペクトルを示す図である。

第5図は、1つの凹角形状で成るオフセット形状を有する注入形レーザの概略的斜視図である。

第6図は、凹角したストライプの凹角半径の異なるレーザにおいて、ポンピング位置に対する光出力を示すグラフである。

第13図は、結晶成長技術又は蒸着技術により第8図に示すようなストライプオフセット形状を形成する前のチタンキル付基体の概略的斜視図である。

第14図は、第13図のチタンキル基体上に結晶成長技術又は蒸着技術により第8図に示すようなストライプオフセット形状を形成した後の注入形レーザの概略的斜視図である。

10, 40, 70, 140…レーザ, 16, 46, 76, 168…活性層, 26, 54, 84, 168…ストライプ, 28, 64…へき開始面

第7図は、角形のオフセット形状を有する注入形レーザの概略的斜視図である。

第8・9図ないし第8・10図は、各初期モード動作を抑止するために最も効果的な組み合の後のストライプオフセット形状を示す図である。

第9図は、成長技術若しくは蒸着技術によりストライプオフセット形状を形成する前にかけたチタンキル付基体の概略斜視図である。

第10図は、第9図のチタンキル付基体に成長技術若しくは蒸着技術によりストライプオフセット形状を形成した後にかけた注入形レーザの概略的斜視図である。

第11図は、結晶成長技術又は蒸着技術により第1図に示すようなストライプオフセット形状を形成する前のチタンオール付基体の概略斜視図である。

第12図は、第11図のチタンオール付基体上に結晶成長技術又は蒸着技術により第8図に示すようなストライプオフセット形状を形成した後の注入形レーザの概略的斜視図である。

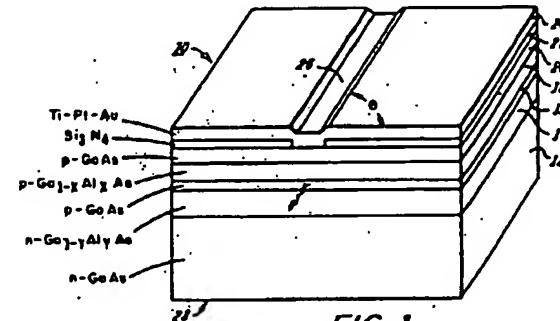


FIG. 1

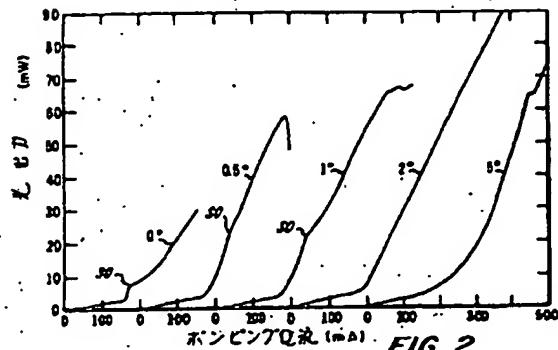


FIG. 2

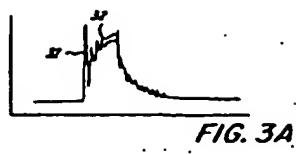


FIG. 3A

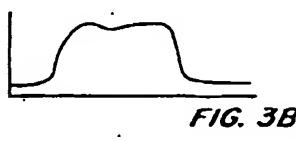


FIG. 3B

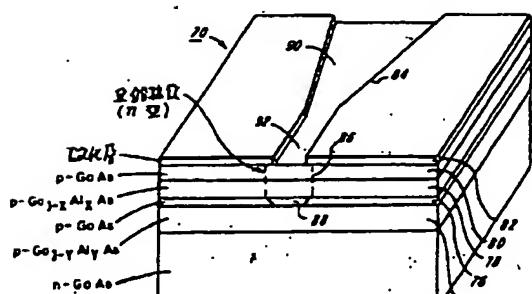
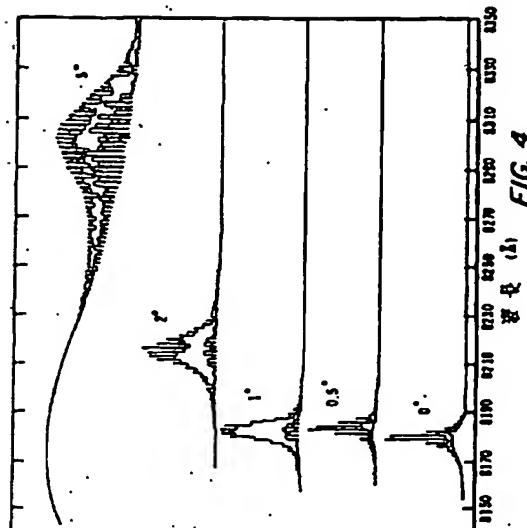


FIG. 7



電流強度

FIG. 4

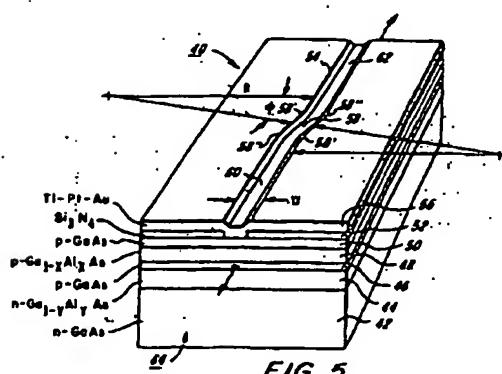


FIG. 5



FIG. 8A

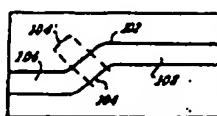


FIG. 8B



FIG. 8C

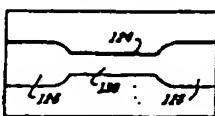


FIG. 8D

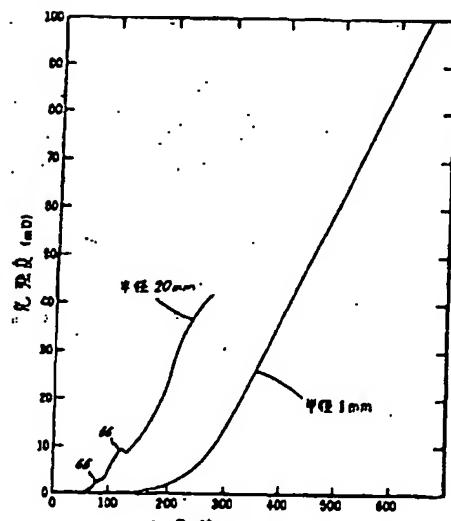


FIG. 6

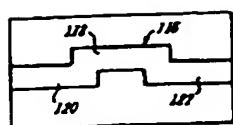


FIG. 8E

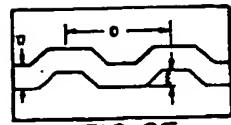


FIG. 8F

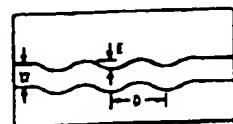


FIG. 8G

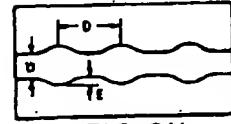


FIG. 8H

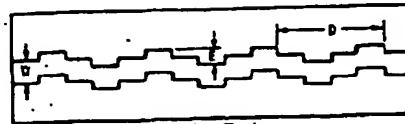


FIG. 8J

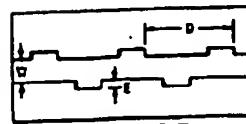


FIG. 8I

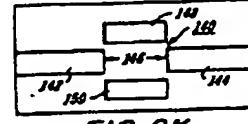


FIG. 8K

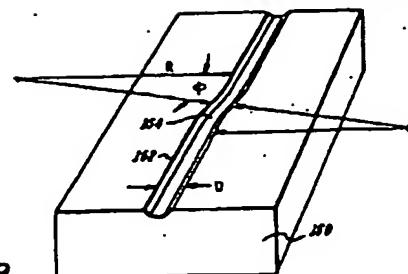


FIG. 9

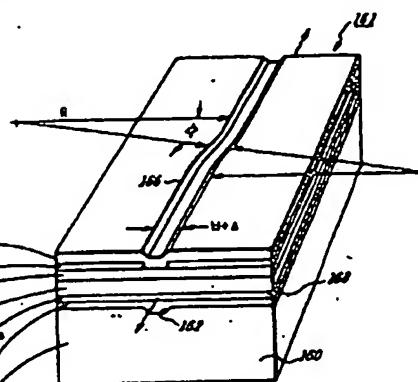


FIG. 10

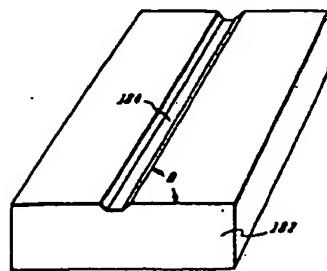


FIG. 11

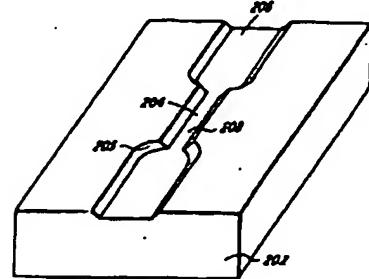


FIG. 13

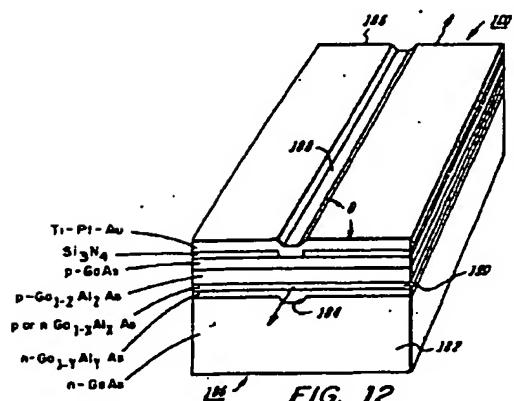


FIG. 12

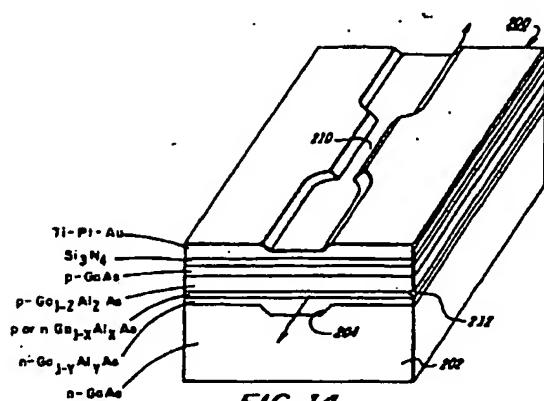


FIG. 14

特許法第17条の2の規定による補正の掲載

昭和54年特許願第 84351号(特開昭55-11400号, 昭和55年1月26日
発行 公開特許公報 55-111号掲載)については特許法第17条の2の規定による補正があつたので下記のとおり掲載する。? (?)

Int. C.I.	識別記号	庁内整理番号
H01S 3/18		1397-57

手 球 補 正 書

61.5.22

昭和 年 月 日

特許庁長官 字 賀 道 邦 肇



1. 事件の表示 昭和54年特許願第84351号

2. 発明の名称 注入形レーザ

3. 補正をする者

事件との関係 出願人

名 称 ゼロックス コーポレーション

4. 代理人

住 所 東京都千代田区丸の内3丁目3番1号
電話(代)211-8741

氏 名 (5995) 弁理士 中 村 直



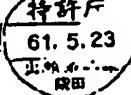
5. 補正命令の日付 自 発

6. 補正の対象 明細書の特許請求の範囲の項



7. 補正の内容 別紙記載の通り

61.5.23



特許請求の範囲

(1) 少なくとも一層がP-N接合面内にあって発光時に両端のへき開面の間で光波を伝播させる活性導波路である多層プレーナ構造体と、電流を集中させて活性導波路の制限領域内に閉じ込めそれにより活性導波路内の伝播ビームを横モードに制限する手段と、前記基体内にあるチャンネルとを有し、このチャンネルの形状がその長さ方向に沿った少なくとも一点にオフセット形状を含み、このオフセット形状が、ポンピング電流に対するパワー出力特性が拡大した助作電流範囲にわたって線形となるように光ビームを安定化するのに十分であることを特徴とする注入形レーザ。

(2) 少なくとも一層がP-N接合面内にあって発

光時に光波を伝播させる活性導波路である、基体上にある多層プレーナ構造体と、電流を集中させて活性導波路の制限領域内に閉じ込めそれにより活性導波路内の伝播ビームを横モードに制限する手段と、前記基体内にあるチャンネルとを有し、このチャンネルの形状がその長さ方向に沿った少なくとも一点にオフセット形状を含み、このオフセット形状が、ポンピング電流に対するパワー出力特性が拡大した助作電流範囲にわたって線形となるように光ビームを安定化するのに十分であることを特徴とする注入形レーザ。

- / -
(1)